

P19296.fcs

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Dr. Jens Christian KÄRGER et al.  
Serial No. : 09/585,568  
Filed : June 2, 2000  
For : ELASTIC ROLLER AND METHOD FOR PRODUCING SAME

Group Art Unit : Not yet known  
Examiner : Not yet known



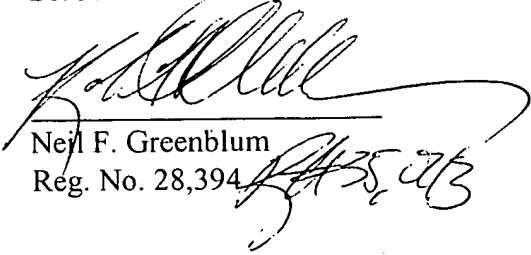
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon German Application No. 199 25 421.4, filed June 2, 1999. As required by the Statute, a certified copy of the German application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Dr. Jens Christian KÄRGER et al.

  
Neil F. Greenblum  
Reg. No. 28,394

August 8, 2000  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

#15  
Priority Doc  
N. Chapman  
7-802



## Bescheinigung

Die Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH in Heidenheim/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Elastische Walze und Verfahren zum Herstellen einer solchen"

am 2. Juni 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole F 16 C und D 21 G der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 22. Mai 2000

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Ebert

Aktenzeichen: 199 25 421.4

Elastische Walze und Verfahren zum Herstellen einer solchen

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern, der an seiner Außenseite mit einer elastischen Bezugsschicht versehen ist, die aus einem elastischen Matrixmaterial und in das Matrixmaterial eingebetteten Füllstoffen besteht. Weiterhin ist die Erfindung auf ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Walze gerichtet.

- Elastische Walzen dieser Art werden beispielsweise bei der Satinage von Papierbahnen verwendet. Dabei bildet jeweils eine elastische Walze zusammen mit einer harten Walze einen Preßspalt, durch den die zu bearbeitende Papierbahn hindurchgeführt wird. Während die harte Walze eine beispielsweise aus Stahl oder Hartguß bestehende sehr glatte Oberfläche besitzt und für die Glättung der ihr zugewandten Seite der Papierbahn zuständig ist, bewirkt die auf die gegenüberliegende Seite der Papierbahn einwirkende elastische Walze eine Vergleichmäßigung und Verdichtung der Papierbahn im Preßnip. Die Größenordnung der Walzen liegt bei Längen von 3 bis 12 m bzw. Durchmessern von 450 bis 1500 mm. Sie halten Linienkräften bis zu 600 N/mm und Druckspannungen bis 130 N/mm<sup>2</sup> stand.

- 25 Da die Tendenz bei der Papierherstellung dahin geht, daß die Satinage im Online-Betrieb erfolgt, d.h. daß die die Papiermaschine oder Streichmaschine verlassende Papierbahn unmittelbar durch die Papierglättvorrichtung (Kalanders) geführt wird, werden an die Walzen der Glättvorrichtung

insbesondere bezüglich der Temperaturbeständigkeit höhere Anforderungen als bisher gestellt. Durch die im Online-Betrieb erforderlichen hohen Transportgeschwindigkeiten der Papierbahn und die damit verbundenen hohen Rotationsgeschwindigkeiten der Kalandерwalzen wird deren Nipffrequenz, das ist die Frequenz, mit der der Bezug komprimiert und wieder entlastet wird, erhöht, was wiederum zu erhöhten Walzentemperaturen führt. Diese im Online-Betrieb entstehenden hohen Temperaturen führen zu Problemen, die bei bekannten elastischen Walzen bis zur Zerstörung des Kunststoffbelages führen können. Zum einen sind bei bekannten Kunststoffbelägen maximale Temperaturdifferenzen von ca. 20°C über die Breite der Walze zulässig und zum anderen besitzen die für die Beschichtung üblicherweise verwendeten Kunststoffe einen wesentlich höheren Temperatúrausdehnungskoeffizienten als die üblicherweise verwendeten Stahlwalzen bzw. Hartgußwalzen, so daß durch eine Temperaturerhöhung hohe axiale Spannungen zwischen der Stahlwalze bzw. Hartgußwalze und der mit ihr verbundenen Kunststoffbeschichtung auftreten.

Durch diese hohen Spannungen verbunden mit insbesondere punktuell auftretenden Erhitzungsstellen innerhalb der Kunststoffbeschichtung können sogenannte Hot-Spots auftreten, an denen ein Ablösen oder sogar ein Aufplatzen der Kunststoffschicht erfolgt.

Diese Hot-Spots treten insbesondere dann auf, wenn zusätzlich zu den mechanischen Spannungen und der relativ hohen Temperatur Kristallisierungspunkte in Form von beispielsweise fehlerhaften Klebungen, Ablagerungen oder überdurchschnittliche Einbuchtungen des elastischen Belages, beispielsweise durch Falten oder Fremdkörper an der Papierbahn, vorhanden sind. In diesen Fällen kann die Temperatur an diesen Kristalli-

sierungspunkten von üblichen 80°C bis 90°C bis auf über 150°C steigen, wodurch die erwähnte Zerstörung der Kunststoffschicht erfolgt.

5 Zur Steuerung der Eigenschaften der elastischen Bezugsschicht, werden Füllstoffe und/oder Fasern in das Matrixmaterial eingebracht. Je nach Menge und physikalischer Eigenschaft dieser Füllstoffe bzw. der Fasern, werden die physikalischen Eigenschaften der elastischen Bezugsschicht von den Füllstoffen bzw. den Fasern dominiert bzw. beeinflusst.

10 Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer elastischen Walze der eingangs genannten Art sowie eine entsprechende Walze anzugeben, bei der die Gefahr des Auftretens von Hot-Spots verringert wird.

15 Der die Walze betreffende Teil der Aufgabe wird erfindungsgemäß ausgehend von einer Walze der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß zumindest ein Teil der Füllstoffe als metallische Füllstoffe ausgebildet ist, die zumindest bereichsweise aus Metall bestehen. Ein entsprechendes erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß in das elastische Matrixmaterial zumindest ein metallischer Füllstoff eingebracht  
20 wird.

Durch die in das Matrixmaterial eingebrachten metallischen Füllstoffe wird die Wärmeleitfähigkeit der elastischen Bezugsschicht verbessert und  
25 die Dissipation im Vergleich beispielsweise zu Aramid- oder Glasfasern als Füllstoffe verringert. Aufgrund der erhöhten Wärmeleitfähigkeit kann die an kritischen Stellen auftretende Überhitzungswärme schneller abgeführt werden, so daß ein Überschreiten der kritischen Temperatur und dadurch

ein Auftreten von Hot-Spots verhindert wird. Dabei ist durch die hohe Wärmeleitfähigkeit eines metallischen Füllstoffes eine besonders schnelle Abführung überschüssiger Wärme beispielsweise in Richtung des Walzenkerns möglich.

5

Während das elastische Matrixmaterial, das üblicherweise aus Harz besteht, eine sehr schlechte Wärmeleitfähigkeit besitzt und somit punktuell auftretende Überhitzungsstellen praktisch eingekapselt sind, besitzen die metallischen Füllstoffe eine gegenüber dem Matrixmaterial extrem erhöhte Wärmeleitfähigkeit, so daß die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Matrixmaterials durch die metallischen Füllstoffe praktisch vollständig kompensiert wird.

10

Da darüber hinaus der Wärmeausdehnungskoeffizient der metallischen Füllstoffe kleiner als der Wärmeausdehnungskoeffizient des Matrixmaterials ist, wird erreicht, daß der Gesamtwärmeausdehnungskoeffizient der Bezugsschicht ebenfalls kleiner ist als der des Matrixmaterials. Insbesondere kann durch Wahl eines geeigneten Metalles für die Füllstoffe der Gesamtwärmeausdehnungskoeffizient der Bezugsschicht an den Wärmeausdehnungskoeffizienten des Walzenkerns angepaßt werden. Auf diese Weise werden die bei einer Erhitzung der Walze auftretenden Längsspannungen zwischen der Bezugsschicht und dem Walzenkerns verringert und können im optimalen Fall völlig kompensiert werden. Durch diese Verringerung bzw. Verhinderung der Längsspannungen wird gleichzeitig die Gefahr des Auftretens von Hot-Spots bzw. des Ablösens der Bezugsschicht weiter verringert.

15

20

25

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als Metallschaum ausgebildet. Dabei ist der Metallschaum mit dem elastischen Matrixmaterial getränkt bzw. gefüllt.

5

Durch die Verwendung eines Metallschaums als metallischer Füllstoff ist eine besonderes gleichmäßige Verteilung der durch das metallische Material vorgegebenen Eigenschaften der elastischen Bezugsschicht gegeben.

10

Durch das Ausfüllen der in dem Metallschaum vorhandenen Poren mit elastischem Matrixmaterial wird eine besondere gleichmäßige Vermischung von Matrixmaterial und Metallschaum erreicht, so daß die elastische Bezugsschicht sehr homogene physikalische Eigenschaften besitzt.

15

Metallschaum und Matrixmaterial können dabei bereits vor Aufbringen auf den Walzenkern miteinander vermischt werden. Es ist jedoch auch möglich, zunächst den Metallschaum auf den Walzenkern aufzubringen, beispielsweise aufzusprühen und in einem nachfolgenden Verfahrensschritt das elastische Matrixmaterial in den Metallschaum einzubringen.

20

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als Metallpulver, insbesondere als Nickelpulver oder als Ketten von Nickelpulver ausgebildet. Dabei kann das Metallpulver feinkörnig ausgebildet sein, insbesondere Korngrößen von zwischen ca. 5 bis 50  $\mu\text{m}$ , bevorzugt von zwischen ca. 10 bis 20  $\mu\text{m}$  besitzen.

25

Sowohl bei einer Ausbildung als Metallschaum als auch als Metallpulver ist eine sehr gleichmäßige Verteilung der metallischen Füllstoffe über das

gesamte Volumen des Matrixmaterials und damit der elastischen Bezugsschicht möglich. Insbesondere eine gleichmäßige Verteilung in radialer Richtung gewährleistet, daß die innerhalb der elastischen Bezugsschicht an einem Hot-Spot auftretende Hitze in Richtung des Walzenkerns und anschließend über diesen beispielsweise in axialer Richtung abgeführt werden kann. Dabei ist es vorteilhaft, wenn sich die metallischen Füllstoffe in radialer Richtung ohne wesentliche Unterbrechung bis zur Oberfläche des Walzenkerns hin erstrecken.

- 10 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als Metallfasern oder als Metallrovings ausgebildet. Die metallischen Füllstoffe können auch zumindest teilweise als metallbeschichtete Fasern und metallbeschichtete Rovings ausgebildet sein. In diesem Fall bestehen die Fasern oder Rovings
- 15 vorteilhaft aus Kohlenstoff und/oder Glas.

Auch bei einer Ausbildung der metallischen Füllstoffe als Metallfasern oder -rovings bzw. metallbeschichtete Fasern oder metallbeschichtete Rovings werden der elastischen Bezugsschicht die physikalischen Eigenschaften des verwendeten Metall aufgeprägt. So besitzt die elastische Bezugsschicht auch in diesen Fällen eine gegenüber einer Reinharzschicht deutlich erhöhte Wärmeleitfähigkeit sowie einen verringerten Wärmeausdehnungskoeffizienten.

- 20
- 25 Durch eine faserige Ausbildung der Füllstoffe wird erreicht, daß jeweils entlang der Faser abhängig von deren Länge ein ununterbrochener Wärmeleitungspfad erzeugt wird. Je nach Ausrichtung der Fasern kann dabei die bevorzugte Richtung der Wärmeleitung in radialer oder in axialer



Richtung oder, bei statistisch verteilter Faserausrichtung, eine gleichmäßige Verteilung der Wärme in allen Richtungen erreicht werden.

5 Während bei der Verwendung von Metallpulver oder Fasern die Elastizität des Matrixmaterials für die Gesamtelastizität der Bezugsschicht weiterhin eine wesentliche Rolle spielt, ist bei der Verwendung eines Metallschaums die Elastizität der Bezugsschicht stärker von dem Metallschaum bestimmt. Es ist daher vorteilhaft einen elastischen Metallschaum zu verwenden, damit die Bezugsschicht insgesamt weiterhin die erforderliche  
10 Elastizität besitzt.

Zusätzlich zu den metallischen Füllstoffen können in dem Matrixmaterial weitere Füllstoffe, insbesondere in Form von Fasern, beispielsweise Kohlestoff- und/oder Glasfasern, vorgesehen sein. Diese weiteren Fasern so-  
15 wie die metallischen bzw. metallbeschichteten Fasern oder Rovings können vorteilhaft in einer Faserlage oder in radial aufeinanderfolgenden Faserlagen angeordnet sein. Insbesondere bei Anordnung von mehreren Faserlagen können die Eigenschaften der Bezugsschicht, beispielsweise deren Elastizität, durch die Anzahl der Faserlagen und den Abstand zwi-  
20 schen den einzelnen Faserlagen bestimmt werden. Es ist auch möglich, die Abstände zwischen den Faserlagen in radialer Richtung zu variieren, insbesondere in radialer Richtung nach außen zu erhöhen, um somit beispielsweise an der Oberfläche eine höhere Elastizität und im Bereich der Oberfläche des Walzenkerns eine an diesen angepaßte Wärmeleitfähigkeit  
25 und Wärmeausdehnungskoeffizienten der Bezugsschicht zu erreichen.

Die metallbeschichteten Fasern bzw. Rovings können dadurch erzeugt werden, daß sie vor dem Aufwickeln auf den Walzenkern mit Metall be-

schichtet werden, insbesondere durch ein Metallbad gezogen werden. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, daß die Fasern oder die Rovings im wesentlichen trocken auf den Walzenkern aufgewickelt werden und während oder nach dem Aufwickeln mit dem Metall beschichtet und/oder mit Matrixmaterial beaufschlagt werden.

10 Zur Erzeugung einer glatten Oberfläche der Walze wird die Bezugsschicht nach dem Aufbringen und Trocknen vorteilhaft geschliffen. Dabei können die innerhalb der Bezugsschicht angeordneten metallischen Füllstoffe, wenn sie sich bis nahe an die Oberfläche der Bezugsschicht erstrecken, durch das Schleifen freigelegt werden. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Oberfläche des Matrixmaterials zusätzlich zum Erzeugen einer extrem glatten Oberfläche mit Metall beschichtet ist, da die an der Oberfläche des elastischen Matrixmaterials austretenden metallischen Füllstoffe sehr gute Verankerungspunkte für die außenliegende Metallbeschichtung bilden.

20 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Bezugsschicht eine radial außenliegende Funktionsschicht und eine radial innenliegende Verbindungsschicht zum Verbinden der Funktionsschicht mit dem Walzenkern. Die metallischen Füllstoffe können zumindest in der Funktionsschicht, zumindest in der Verbindungsschicht oder in beiden Schichten angeordnet sein. Je nach Ausbildung der metallischen Füllstoffe sowie nach dem jeweiligen Mengenanteil innerhalb der Schichten werden die physikalischen Eigenschaften der Schichten durch die metallischen Füllstoffe mehr oder weniger bestimmt.

Die Verwendung von Nickel für die metallischen Füllstoffe ist vorteilhaft, da Nickel eine sehr gute Verbindung mit dem üblicherweise als Matrixmaterial verwendeten Harz eingeht.

- 5 Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben; in diesen zeigen:

10

Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch eine erfindungsgemäß ausgebildete Walze mit elastischer Bezugsschicht,

15

Fig. 2 bis 4 weitere Ausführungsformen erfindungsgemäßer Walzen mit elastischer Bezugsschicht,

Fig. 5 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Vorrichtung zum Separieren von Fasern in Rovings und

20

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Walze während ihrer Herstellung.

Fig. 1 zeigt einen Teil eines in Längsrichtung geschnittenen, beispielsweise aus Stahl oder Hartguß bestehenden Walzenkerns 10, der an seiner Außenseite mit einer ebenfalls geschnitten dargestellten elastischen Bezugsschicht 12 versehen ist.

Die Bezugsschicht 12 besteht aus einem elastischen Metallschaum 13, der eine Vielzahl von Poren 14 aufweist. Die Poren 14 sind mit einem elastischen Matrixmaterial 15 gefüllt, das beispielsweise aus einer Harz-Härter-Kombination besteht. Durch die Kombination des elastischen Metallschaums 13 mit dem elastischen Matrixmaterial 15 erhält die Bezugsschicht 12 ihre erforderliche Gesamtelastizität.

Da der Metallschaum 13 eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit besitzt, kann die im Betrieb aufgrund von Walkarbeit auftretende Wärme und insbesondere an Überhitzungsstellen innerhalb der Bezugsschicht 12 auftretenden Kristallisierungspunkten sehr schnell in Richtung des Walzenkerns 10 und anschließend über diesen entweder in radialer oder in axialer Richtung abgeführt werden. Hierbei ist bei Verwendung des Metallschaums 13 vorteilhaft, daß praktisch über die gesamte radiale und axiale Ausdehnung der Bezugsschicht 12 zwischen den Poren 14 metallische Verbindungswege existieren, so daß eine schnelle und ungehinderte Ableitung der unerwünschten Hitze gewährleistet ist.

Weiterhin wird der Wärmeausdehnungskoeffizient der Bezugsschicht 12 überwiegend von dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Metallschaums 13 bestimmt, der bei geeigneter Metallwahl in etwa dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Walzenkerns 10 entspricht. Auf diese Weise werden Längsspannungen an der Verbindungsstelle zwischen dem Walzenkern 10 und der Bezugsschicht 12, die aufgrund der im Betrieb auftretenden Hitze entstehen können, vermieden.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Bezugsschicht 12 von einem elastischen Matrixmaterial 16 gebildet, in das me-

tallische Füllstoffe 17 in Form von Metallpulver, beispielsweise Nickelpulver, eingebracht sind. Die die metallischen Füllstoffe 17 bildenden Pulverteilchen können dabei, wie in der linken Hälfte der Figur 2 schematisch dargestellt, im wesentlichen gleichmäßig über die Bezugsschicht 12 verteilt sein oder, wie in der rechten, durch eine gestrichelte Linie 18 abgetrennten Hälfte der Figur 2 dargestellt, so innerhalb der Bezugsschicht 12 verteilt sein, daß die Konzentration der metallischen Füllstoffe 17 radial nach außen abnimmt.

Durch eine solche Verteilung der metallischen Füllstoffe 17 besitzt die Bezugsschicht 12 in ihrem radial innengelegenen Bereich einen Gesamtwärmeausdehnungskoeffizienten, der von den metallischen Füllstoffen 17 dominiert ist, während im radial außen gelegenen Bereich der Wärmeausdehnungskoeffizient der Bezugsschicht 12 überwiegend von dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des elastischen Matrixmaterials 16 bestimmt wird. Auf diese Weise besitzt die Bezugsschicht 12 in ihrem radial außen gelegenen Bereich eine höhere Elastizität und gleichzeitig werden die im Verbindungsbereich zwischen der Bezugsschicht 12 und dem Walzenkern 10 aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auftretenden Längsspannungen verringert.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 bestehen die metallischen Füllstoffe aus Fasern 19, wobei diese Fasern aus Metall ausgebildet und/oder lediglich mit Metall beschichtet sein können.

Während in der linken Hälfte der Figur 3 die Fasern 19 wiederum gleichmäßig innerhalb der Bezugsschicht 12 verteilt angeordnet sind, ist in der durch die gestrichelte Linie 18 getrennten rechten Hälfte eine Verteilung

der Fasern 19 dargestellt, die ähnlich der Verteilung der Pulverteilchen 17 in Figur 2 radial nach außen abnimmt. Dadurch werden die bereits zu der Figur 2 beschriebenen Vorteile erzielt.

- 5 Die Ausbildung der metallischen Füllstoffe als Fasern 19 hat den Vorteil, daß je nach Länge der Fasern 19 jeweils die im Inneren der Bezugsschicht 12 entstehende Hitze ohne Unterbrechung durch das elastische Matrixmaterial 16 schnell abgeführt werden kann. Zusätzlich kann durch die Fasern 19 eine höhere Steifigkeit der Bezugsschicht 12 erzielt werden.

10

An der Oberfläche 20 der Bezugsschicht 12 ist bei dem Beispiel gemäß Figur 3 eine Metallschicht 21 vorgesehen, durch die eine sehr glatte Oberfläche der Walze erzielt werden kann. Die Metallschicht kann dabei eine Dicke von beispielsweise 10  $\mu\text{m}$  besitzen, so daß aufgrund dieser geringen

15 Dicke die Elastizität der Walzenbeschichtung erhalten bleibt.

Ein Teil der Fasern 19, die in der Figur 3 mit 19' bezeichnet sind, erstrecken sich bis zur Oberfläche 20 der Bezugsschicht 12 und treten somit in Kontakt mit der Metallschicht 21. Dadurch wird eine besonders sichere

20 Verbindung der Metallschicht 21 mit der Bezugsschicht 12 erzielt.

In ähnlicher Weise können auch die Ausführungsformen gemäß den Figuren 1, 2 und 4 mit einer Metallschicht 21 versehen sein.

- 25 Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform sind in dem elastischen Matrixmaterial 16 der Bezugsschicht 12 Faserlagen 22 eingebettet, die im wesentlichen konzentrisch zu dem Walzenkern 10 verlaufen. Diese Faserlagen 22 entstehen beispielsweise dann, wenn die Bezugsschicht 12 in der

in Figur 6 dargestellten Weise durch Wickeln von Faserrovings 4 erzeugt wird.

Figur 5 zeigt eine Vielzahl von im Querschnitt dargestellten Fasern 1, die als metallische Fasern oder als Metall beschichtete Fasern ausgebildet sein können und durch eine kamm- oder rechenartige Sammeleinheit 3 jeweils zu einschichtigen Faserbündeln, den Faserrovings 4 zusammengefaßt werden.

Jeweils ein Faserroving 4 ist von dem nächstliegenden Roving 4 durch einen Zahn 6 der Sammeleinheit getrennt, so daß eine gleichmäßige Verteilung der Fasern 1 innerhalb des durch die Faserrovings 4 gebildeten Rovingbandes 7 gewährleistet wird.

Während in Figur 5 die Rovings 4 ideal als einschichtige Lagen dargestellt sind, besteht ein Roving in der Praxis aus einer Vielzahl von Faserlagen, von denen jede Einzelfaser einen Durchmesser von ca. 8 bis 12  $\mu\text{m}$  und ein Roving eine Dicke von ca. 0,1 bis 0,3 mm besitzt. Wesentlich ist lediglich, daß die Breite eines Rovings 4 im Verhältnis zu seiner Dicke deutlich größer ist, so daß er annähernd einen einschichtigen Aufbau besitzt.

In Figur 6 ist dargestellt, wie die Fasern 1 sowie weitere Fasern 2 über die Sammeleinheit 3 geführt und zu dem Rovingband 7 zusammengefaßt werden, woraufhin sie durch eine schematisch dargestellte Beschichtungsvorrichtung 8 geführt werden. Eine solche Beschichtungsvorrichtung 8 ist dann erforderlich, wenn die Fasern 1, 2 nicht selbst aus Metall bestehen, sondern nur die Basis für mit Metall zu beschichtende Fasern bilden. Beispielsweise können die Fasern 1, 2 aus Kohlenstoff, Glas, Aramid oder

sonstigen geeigneten Materialien bestehen. In der Beschichtungsvorrichtung 8 werden die einzelnen Rovings 4 mit flüssigem Metall 9 beschichtet, so daß die Rovings 4 vollständig mit Metall ummantelt sind. In ähnlicher Weise kann das Rovingband 7 anschließend durch ein nicht dargestelltes Matrixbad gezogen werden, so daß die metallbeschichteten Fasern letztlich vollständig in das Matrixmaterial eingebettet sind.

Das beschichtete und vollständig mit dem Matrixmaterial umgebene Rovingband 7 wird anschließend auf den Walzenkern 10 Stoß an Stoß aufgewickelt, so daß nach einem Wickeldurchgang über die gesamte Länge des Walzenkerns 10 dieser vollständig mit einer Rovinglagen beschichtet ist. Dieser Wickelvorgang kann mehrere Male wiederholt werden, bis eine Bezugsschicht 12 mit einer Dicke von beispielsweise 3 bis 20 mm erzeugt ist.

Anschließend kann die Bezugsschicht 12 zum Erzielen einer glatten Oberfläche geschliffen werden oder, wie es in Figur 3 angedeutet ist, mit einer Metallschicht 21 versehen werden.



### Bezugszeichenliste

5	1	Fasern
	2	Fasern
	3	Sammeleinheit
	4	Faserroving
	6	Zahn
10	7	Rovingband
	8	Beschichtungsvorrichtung
	9	Metallbad
	10	Walzenkern
	12	Bezugsschicht
15	13	Metallschaum
	14	Poren
	15	elastisches Matrixmaterial
	16	elastisches Matrixmaterial
	17	metallische Füllstoffe
20	18	gestrichelte Linie
	19, 19'	Fasern
	20	Oberfläche
	21	Metallschicht
	22	Faserlagen

Zusammenfassung

Es wird eine Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, beschrieben, die einen insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern besitzt. Der Walzenkern ist an seiner Außenseite mit einer elastischen Bezugsschicht versehen, die aus einem elastischen Matrixmaterial und in das Matrixmaterial eingebetteten Füllstoffen besteht. Zumindest ein Teil der Füllstoffe ist als metallische Füllstoffe ausgebildet, die zumindest bereichsweise aus Metall bestehen. Weiterhin wird ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Walze beschrieben.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

- 5 1. Walze, insbesondere zum Glätten von Papierbahnen, mit einem insbesondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern (10), der an seiner Außenseite mit einer elastischen Bezugsschicht (12) versehen ist, die aus einem elastischen Matrixmaterial (15, 16) und in das Matrixmaterial (15, 16) eingebetteten Füllstoffen (1, 2, 13, 17, 19) besteht,

**dadurch gekennzeichnet ,**

daß zumindest ein Teil der Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19) als metallische Füllstoffe ausgebildet ist, die zumindest bereichsweise aus Metall bestehen.

15

2. Walze nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
daß zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als Metallschaum (13) ausgebildet ist.

20

3. Walze nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet ,**  
daß der Metallschaum (13) mit dem elastischen Matrixmaterial (15) getränkt bzw. gefüllt ist.

25

4. Walze nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß in dem Metallschaum (13) Poren (14) ausgebildet sind, die zu-  
mindest teilweise mit dem elastischen Matrixmaterial (15) gefüllt  
sind.
5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als Metallpulver  
(17), insbesondere als Nickelpulver oder als Ketten von Nickelpulver  
ausgebildet ist.
6. Walze nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Metallpulver (17) feinkörnig ausgebildet ist, insbesondere  
Korngrößen von zwischen ca. 5 bis 50 µm, bevorzugt von zwischen  
ca. 10 bis 20 µm besitzt.
7. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als Metallfasern  
(1, 2, 19) oder als Metallrovings (4) ausgebildet ist.
8. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe als metallbe-  
schichtete Fasern (1, 2, 19) oder metallbeschichtete Rovings (4) aus-  
gebildet ist.

9. Walze nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

5 daß die Fasern (1, 2, 19) oder Rovings (4) aus Kohlenstoff und/oder aus Glas bestehen.

10. Walze nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

10 daß zumindest ein Teil, insbesondere ein überwiegender Teil der Fasern (1, 2, 19) in axialer Richtung ausgerichtet sind.

11. Walze nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

**dadurch gekennzeichnet,**

15 daß zumindest ein Teil, insbesondere ein überwiegender Teil der Fasern (1, 2, 19) in radialer Richtung ausgerichtet sind.

12. Walze nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

20 daß zumindest ein Teil, insbesondere ein überwiegender Teil der Fasern (1, 2, 19) statistisch verteilt ausgerichtet sind.

13. Walze nach einem der Ansprüche 7 bis 12,

**dadurch gekennzeichnet,**

25 daß die Fasern (1, 2) in einer Faserlage (22) oder in radial aufeinanderfolgenden Faserlagen (22) angeordnet sind.

14. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
5 daß zumindest ein Teil der metallischen Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19)  
elastisch ausgebildet ist.
15. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
10 daß zusätzlich zu den metallischen Füllstoffen (1, 2, 13, 17, 19)  
weitere Füllstoffe, insbesondere in Form von Fasern, beispielsweise  
Kohlenstoff- und/oder Glasfasern, in dem elastischen Matrixmateri-  
al angeordnet sind.
- 15 16. Walze nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die weiteren Füllstoffe aus Quarz und/oder PTFE bestehen.
- 20 17. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß sich die metallischen Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19) bis zur Ober-  
fläche (20) des elastischen Matrixmaterials (15, 16) erstrecken und  
insbesondere die Oberfläche (20) des elastischen Matrixmaterials  
(15, 16) durchstoßen.

18. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Oberfläche (20) des Matrixmaterials (16) mit Metall (21) beschichtet ist.

5

19. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Wärmeleitfähigkeit der metallischen Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19) deutlich höher ist als die des Matrixmaterials (15, 16).

10

20. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß sich ein Teil der metallischen Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19) radial nach innen bis zur Oberfläche des Walzenkerns (10) erstreckt.

15

21. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß der Wärmeausdehnungskoeffizient der metallischen Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19) kleiner ist als der des Matrixmaterials (15, 16) und insbesondere im wesentlichen gleich dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Walzenkerns (10) ist.

20

22. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Bezugsschicht (12) eine radial außenliegende Funktions-  
schicht und eine radial innenliegende Verbindungsschicht zum Ver-  
binden der Funktionsschicht mit dem Walzenkern (10) umfaßt und  
daß die metallischen Füllstoffe (1, 2, 13, 17, 19) zumindest in der  
Funktionsschicht angeordnet sind.

23. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Matrixmaterial (15, 16) ein Kunststoff, insbesondere ein  
Duroplast oder ein Thermoplast ist.

24. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Matrixmaterial (15, 16) aus einer Harz/Härter-Kombination  
besteht.

25. Verfahren zum Herstellen einer elastischen Walze mit einem insbe-  
sondere aus Metall bestehenden harten Walzenkern und einer aus  
einem elastischen Matrixmaterial bestehenden elastischen Bezugs-  
schicht, insbesondere zum Herstellen einer Walze nach einem der  
vorherigen Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in das elastische Matrixmaterial zumindest ein metallischer  
Füllstoff eingebracht wird.



30. Verfahren nach Anspruch 27, 28 oder 29,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Faserbündel vor dem Aufwickeln auf den Walzenkern mit  
dem Matrixmaterial umgeben wird, insbesondere durch ein Matrix-  
bad gezogen wird.

5

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 30,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Faserbündel oder die einzelnen Fasern vor dem Aufwickeln  
auf den Walzenkern mit Metall beschichtet werden, insbesondere  
durch ein Metallbad gezogen werden.

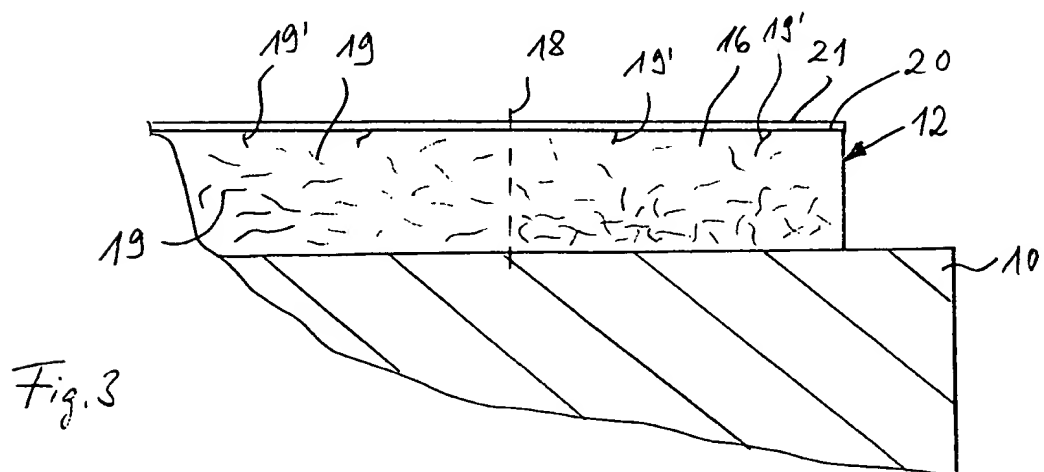
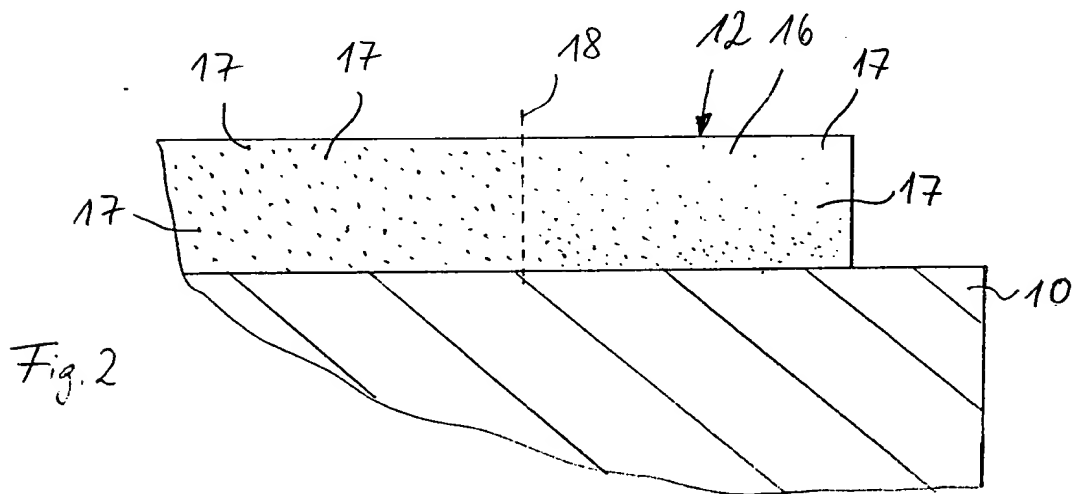
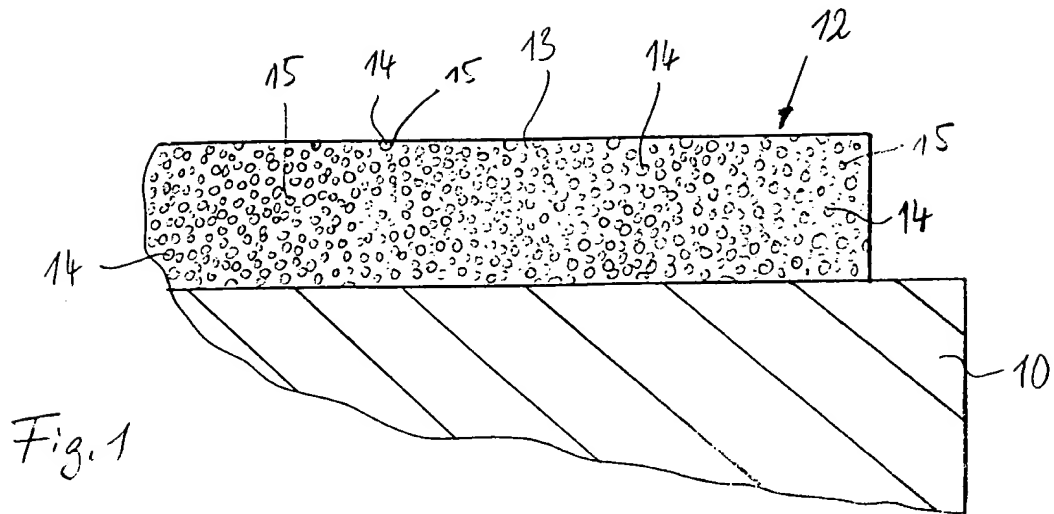
10

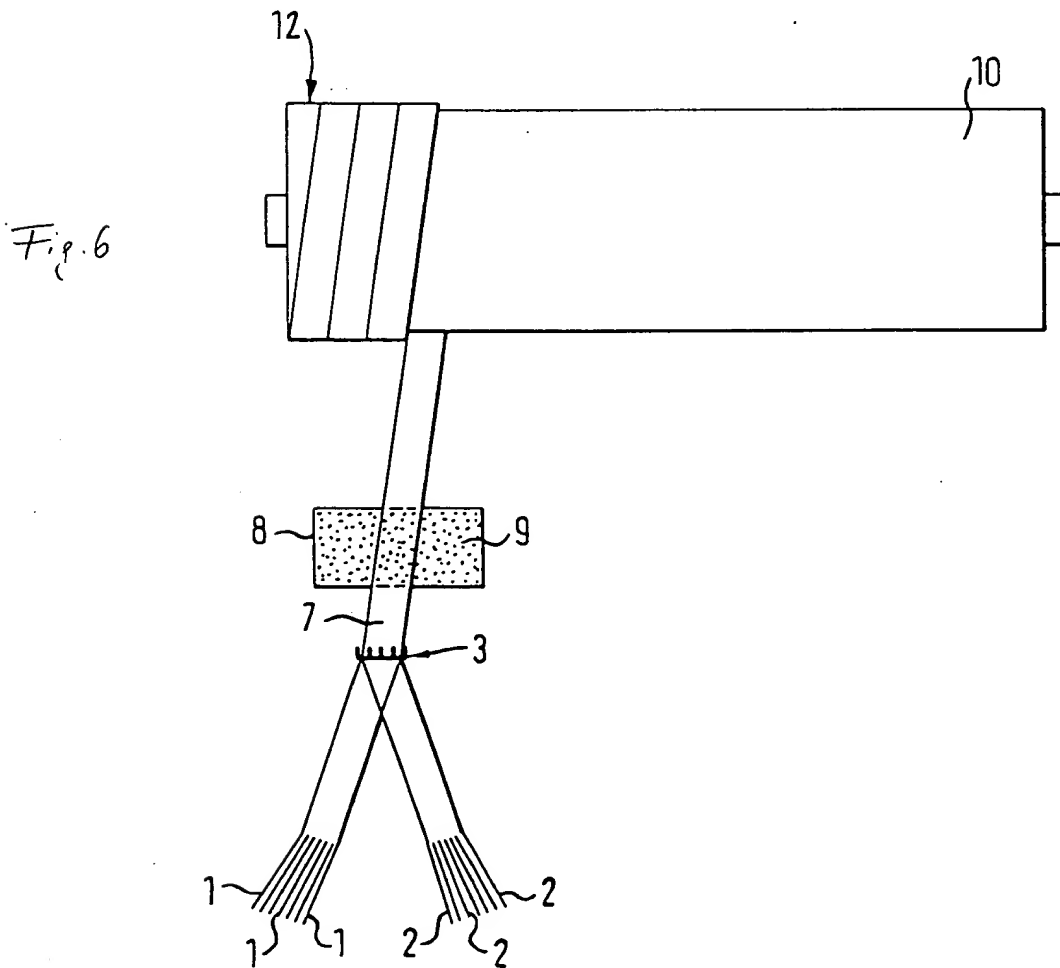
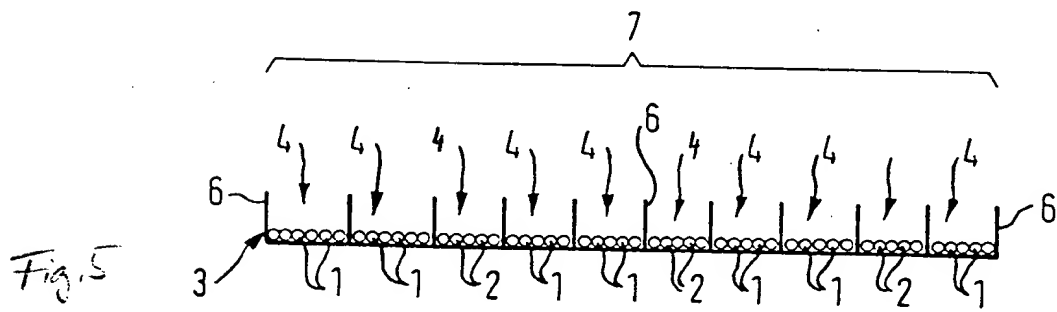
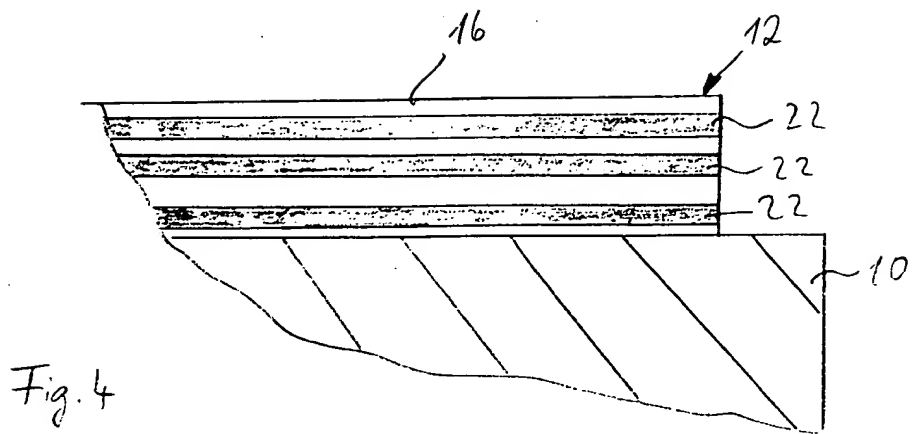
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 30,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Faserbündel oder die Fasern im wesentlichen trocken auf  
den Walzenkern aufgewickelt werden und während oder nach dem  
Aufwickeln mit dem Metall beschichtet und/oder mit dem Matrix-  
material beaufschlagt werden.

15

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 32,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß als Fasern Glas- und/oder Kohlefasern verwendet werden.

20







Creation date: 07-02-2004  
Indexing Officer: KTESHOME - KEFYALEW TESHOME  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09585568

Legal Date: 10-21-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	A...	2
2	CLM	1
3	REM	25

Total number of pages: 28

Remarks:

Order of re-scan issued on .....